

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-117550

(P2002-117550A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デフォルト*(参考)	
G 1 1 B	7/007	C 1 1 B	7/007	5 D 0 2 9
	7/005		7/005	B 5 D 0 4 4
	7/095		7/095	C 5 D 0 9 0
				C 5 D 1 1 8
7/24	5 6 1	7/24	5 6 1 Q	

審査請求 未請求 請求項の数37 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-85615 (P2001-85615)  
(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-84282 (P2000-84282)  
(32) 優先日 平成12年3月24日 (2000. 3. 24)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-232632 (P2000-232632)  
(32) 優先日 平成12年8月1日 (2000. 8. 1)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 秋山 哲也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 西内 健一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100095555  
弁理士 池内 寛幸 (外5名)

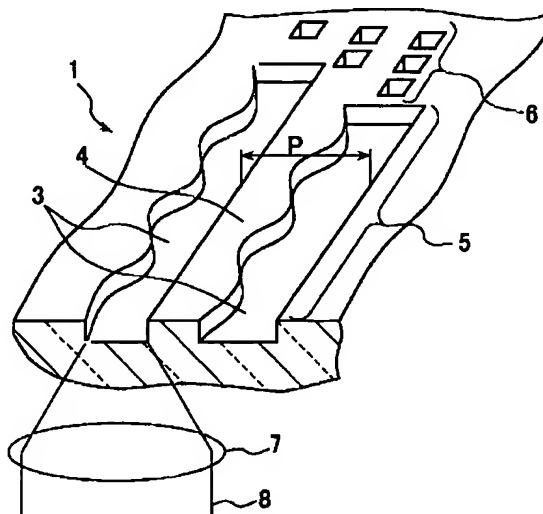
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学情報記録媒体とその記録再生方法および記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 大容量化しても、確実な情報の記録再生が容易な光学情報記録媒体とその記録再生方法、装置を提供する。

【解決手段】 円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックに、レーザ光のトラッキング方向に沿って情報記録領域とアドレス領域とを配置し、情報記録領域では、隣接するグルーブトラックとランドトラックとを画する段差を、径方向について1つおきに、かつアドレス領域により両端を区画された範囲内では一定の空間周波数を有するように、トラッキング方向に沿ってウォブリングし、アドレス領域に、記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記情報記録領域では、隣接する前記グルーブトラックと前記ランドトラックとを画する段差が、前記径方向について1つおきに、かつ前記アドレス領域により両端を区画された範囲内では一定の空間周波数を有するように、前記トラッキング方向に沿ってウォブリングされており、前記アドレス領域に、前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成されていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項2】 円盤の径方向に隣接する一対の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有する請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項3】 共通のプリビットアドレスが一対の情報トラック内の境界をまたぐように配置された請求項2に記載の光学情報記録媒体。

【請求項4】 共通アドレス領域を共有する一対の情報トラックが、情報記録領域においてウォブリングされた段差を共有する請求項2または3に記載の光学情報記録媒体。

【請求項5】 共通アドレス領域を共有する一対の情報トラックの少なくとも一方が、前記共通アドレス領域において、グルーブ・ランド識別ビットを有する請求項2～4のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項6】 サーボ条件補正用トラックをさらに有する請求項1～5のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項7】 サーボ条件補正用トラックがグルーブトラックおよびランドトラックに設けられている請求項6に記載の光学情報記録媒体。

【請求項8】 グルーブトラックとランドトラックとがそれぞれ独立のスパイラルを形成するダブルスパイラル構造を有する請求項1～7のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項9】 グルーブトラックとランドトラックとが互いに切り替わりながら一つのスパイラルを形成するシングルスパイラル構造を有する請求項1～7のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項10】 グルーブトラックとランドトラックとが互いに切り替わる位置に配置されたアドレス領域が、円盤の径方向に隣接するいずれの一対のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されている請求項9に記載の光学情報記録媒体。

【請求項11】 アドレス領域が、円盤の径方向に隣接するいずれの一対のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項12】 アドレス領域と、円盤の径方向に沿って前記アドレス領域に隣接する2つの情報記録領域との境界に、共に、グルーブトラックとランドトラックとを画する段差が形成されている請求項11に記載の光学情報記録媒体。

【請求項13】 共通アドレス領域が、円盤の径方向に隣接するいずれの一対の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されている請求項2に記載の光学情報記録媒体。

【請求項14】 共通アドレス領域において、プリビットアドレスが一対の情報トラック内の境界をまたぐように形成され、前記共通アドレス領域と、円盤の径方向に沿って前記共通アドレス領域に隣接する2つの情報記録領域との境界に、共に、グルーブトラックとランドトラックとを画する段差が形成されている請求項13に記載の光学情報記録媒体。

【請求項15】 記録層が、レーザ光の照射により結晶状態とアモルファス状態との間を可逆的に変化する材料を含む請求項1～14のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項16】 少なくとも2層の記録層が配置された請求項1～15のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項17】 円盤の所定方向の回転によりレーザ光を円盤内周側から円盤外周側に導く第1の情報トラックを有する第1の記録層と、前記所定方向の回転によりレーザ光を円盤外周側から円盤内周側に導く第2の情報トラックを有する第2の記録層とを含む請求項16に記載の光学情報記録媒体。

【請求項18】 請求項1～17のいずれかに記載の光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、ウォブリングされた段差から得た回転制御信号により前記記録媒体の回転速度を制御しながら、いずれの情報記録領域においても、一定の線速度で情報を記録、再生または消去することを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項19】 円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う $n$ 層の記録層（ただし、 $n$ は2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、少なくとも前記透明基板側から数えて第1層から第 $(n-1)$ 層までの記録層

では、前記アドレス領域が、前記円盤の径方向に隣接するいずれの一对のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項20】 情報トラックが、円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む請求項19に記載の光学情報記録媒体。

【請求項21】 アドレス領域と円盤の径方向に沿って前記アドレス領域に隣接する2つの情報記録領域との境界に、共に、グルーブトラックとランドトラックとを画する段差が形成されている請求項19または20に記載の光学情報記録媒体。

【請求項22】 円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う $n$ 層の記録層（ただし、 $n$ は2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置情報を記録したプリビットアドレスが形成され、円盤の径方向に隣接する一对の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有し、少なくとも前記透明基板側から数えて第1層から第 $(n-1)$ 層までの記録層では、前記共通アドレス領域が、前記径方向に隣接するいずれの一对の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されていることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項23】 共通アドレス領域において、プリビットアドレスが一对の情報トラックの境界をまたぐように形成され、前記共通アドレス領域と円盤の径方向に隣接する2つの情報記録領域との境界に、共に、グルーブトラックとランドトラックとを画する段差が形成されている請求項22に記載の光学情報記録媒体。

【請求項24】 透明基板側から数えて第1層から第 $(n-1)$ 層までの記録層が、情報の記録によってレーザ光の透過率が変化する請求項19～23のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項25】 円盤の所定方向の回転によりレーザ光を円盤内周側から円盤外周側に導く第1の情報トラックを有する第1の記録層と、前記所定方向の回転によりレーザ光を円盤外周側から円盤内周側に導く第2の情報トラックを有する第2の記録層とを含む請求項19～24のいずれかに記載の光学情報記録媒体。

【請求項26】 光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、前記光学情報記録媒体では、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録

層は情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、前記アドレス領域が、前記円盤の径方向に隣接するいずれの一对のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置され、

前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光を、前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を備えた光検出器によって検出し、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号および差信号を生成し、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和信号を生成し、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生することを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項27】 光学情報記録媒体が、請求項19～21のいずれかに記載の光学情報記録媒体である請求項26に記載の光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項28】 光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、前記光学情報記録媒体では、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置情報を記録したプリビットアドレスが形成され、円盤の径方向に隣接する一对の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有し、前記共通アドレス領域が、前記径方向に隣接するいずれの一对の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置され、

前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光を、前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を備えた光検出器によって検出し、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号および差信号を生成し、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和信号を生成し、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生することを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項29】 光学情報記録媒体が、請求項22または23に記載の光学情報記録媒体である請求項28に記載の光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項30】 光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記光学情報記録媒体では、円盤

状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録層は情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、前記アドレス領域が、前記円盤の径方向に隣接するいずれの一对のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置され、前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光から電気信号を出力する光学ヘッドを有し、前記光学ヘッドに前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を有する光検出器が備えられ、さらに、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号を生成する加算アンプと、前記2つの受光部から出力される電気信号の差信号を生成する差動アンプと、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和信号を生成する波形補正回路と、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生するデータ復調回路と、を有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項31】 光学情報記録媒体が、請求項19～21のいずれかに記載の光学情報記録媒体である請求項30に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項32】 光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記光学情報記録媒体では、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置情報を記録したプリビットアドレスが形成され、円盤の径方向に隣接する一对の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有し、前記共通アドレス領域が、前記径方向に隣接するいずれの一对の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置され、前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光から電気信号を出力する光学ヘッドを有し、前記光学ヘッドに前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を有する光検出器が備えられ、さらに、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号を生成する加算アンプと、前記2つの受光部から出力される電気信号の差信号を生成する差動アンプと、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和

信号を生成する波形補正回路と、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生するデータ復調回路と、を有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項33】 光学情報記録媒体が、請求項22または23に記載の光学情報記録媒体である請求項32に記載の光学情報記録媒体の記録再生装置。

【請求項34】 データ復調回路の制御帯域が、当該記録再生装置において情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の情報トラックのウォブリングの周波数を含む請求項30～33のいずれかに記載の記録再生装置。

【請求項35】 円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行うn層の記録層（ただし、nは2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記円盤の所定方向の回転によりレーザ光を円盤内周側から円盤外周側に導く第1の情報トラックを有する第1の記録層と、前記所定方向の回転によりレーザ光を円盤外周側から円盤内周側に導く第2の情報トラックを有する第2の記録層とを含むことを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項36】 第1の記録層の数と、第2の記録層の数との差が0または1である請求項35に記載の光学情報記録媒体。

【請求項37】 請求項35または36に記載の光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、第1の記録層および第2の記録層から選ばれるいずれか一方の記録層において、第1の情報トラックおよび第2の情報トラックから選ばれるいずれか一方の情報トラックへの情報の記録、再生または消去が前記一方の情報トラックにおける内周端および外周端から選ばれるいずれか一方の端部で終了したときには、引き続き、他方の記録層において、他方の情報トラックにおける前記一方の端部から情報の記録、再生または消去を継続して行うことを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光の照射により情報の記録再生を行う光学情報記録媒体に関し、さらにはこの媒体の記録再生方法および記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】大容量で高密度なメモリーとして光学情報記録媒体が注目されており、現在、書換えが不可能ないわゆる消去型媒体の開発が進められている。この消去型光学情報記録媒体の一つは、基板上にアモルファス状態と結晶状態の間で相変化する材料を用いた記録層を形成し、この記録層へのレーザ光の照射により情報を記録および消去するものである。

【0003】この記録層に用いられる相変化材料としては、Ge、Sb、Te、Inなどを主成分とする合金膜、例えばGeSbTe合金が知られている。情報の記録は、記録層を部分的にアモルファス化して記録マークを形成して行う。情報の消去は、通常、記録マークの結晶化によって行う場合が多い。アモルファス化は、記録層を融点以上に加熱した後に冷却することによって行われる。結晶化は、記録層を結晶化温度以上融点以下の温度に加熱することによって行われる。記録マークが形成された領域とその他の領域との間には、照射されるレーザ光の反射率および透過率に相違が生じる。

【0004】基板上には、記録再生時にレーザ光をトラッキングするスパイラル状もしくは同心円状の案内溝（グループ）を予め設けておくのが一般的である。グループ間の領域はランドと呼ばれる。記録可能型CD（CD-R）やミニディスク（MD）では、グループもしくはランドのいずれか一方が、情報を記録するための情報トラックとして、他方は隣合う情報トラックを分離するためのガードバンドとして用いられる。

【0005】最近では、各種情報機器の処理能力の向上に伴い、扱われる情報量が大きくなっている。そのために、さらに容量が大きい記録媒体が求められている。大容量化の手段として、DVD-RAMなどでは、グループとランドとの双方に情報を記録することにより、トラック密度を大きくする方法が採用されている（ランド&グループ記録方式）。

【0006】ところで、DVD-RAMでは、ZCLV（Zoned Constant Linear Velocity）方式と呼ばれるフォーマット構造が採用されている。このフォーマット構造では、情報トラックが媒体上の位置を示すアドレスによって多数に区切られた情報記録領域（セクター）を有する。また、情報記録領域が径方向に幾つかの領域（Zone）に区分けされ、内周から外周に向かって各Zoneごとに段階的に1周のセクター数を増加させると共に使用時の回転数を増加させ、各Zone内では回転数を一定としながらZoneごとの線速度およびセクターの時間的長さを略一定にして情報の記録再生が行われる。

【0007】これに対し、CD-RやMDでは、全記録領域にわたって一定の線速度で情報の記録再生を行うCLV（Constant Linear Velocity）方式が用いられている。この方式は、全記録領域にわたって最大の記録密度を実現することができ、記録時の熱的条件が一定となるために記録層の設計が容易になるという利点を有している。

【0008】CLV方式では、ランダムアクセス時には頻繁に回転数を変化させる必要がある。そのために、グループを一定の空間周波数で径方向に蛇行（ウォブル）させておき、情報の記録再生時には、このウォブルから得られる信号に基づいて記録再生装置の回転モーターを制御する方法が提案されている。しかし、一周分のグル

ープの長さは径方向の位置によって異なるため、隣接するグループのウォブルには位相差が生じる。したがって、CLV方式にランド&グループ記録方式を適用しようとする、ランド部では、位相が異なるウォブルからの信号が合成されるために良好な回路制御信号が得られない。

【0009】この問題を解決するために、特開平6-338066号公報には、グループの一方のエッジのみをウォプリングさせた記録媒体が提案されている。この記録媒体では、回転制御信号をキャリア周波数として、アドレス情報が周波数変調した信号として記録されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、さらに高密度化するために情報トラックの間隔（トラックピッチ）を小さくすると、ウォブルの振幅を維持したままでは情報トラック幅の変動率が大きくなる。このため、情報再生時に信号振幅の変動が生じて信号品質が低下する。一方、ウォブルの振幅も小さくすると、これに伴ってウォブルから得られる信号の強度は小さくなり、アドレス情報を検出することが困難となる。

【0011】また、情報記録の高密度化の別の手段として、2層以上の記録層を含む多層記録媒体も提案されている。多くの多層記録媒体では、他の記録層を通過したレーザ光により情報を記録再生する必要が生じる。また、複数の記録層にまたがって情報を記録したり、複数の記録層から連続して情報を再生する必要が生じる場合もある。

【0012】本発明は、大容量化しても、確実な情報の記録再生が容易な光学情報記録媒体を提供することを目的とする。具体的には、本発明は、第1に、ランド&グループ記録方式とともにCLV方式を用いながら、アドレス情報の検出が容易な光学情報記録媒体を提供することを目的とする。本発明は、第2に、2層以上の記録層を含み、他の記録層を通過したレーザ光により情報を記録再生する場合にも、安定した情報の記録再生が可能な光学情報記録媒体を提供することを目的とする。本発明は、第3に、複数の記録層にまたがって連続して情報を記録再生する場合にも、効率的かつ確実に情報を記録再生できる光学情報記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の光学情報記録媒体は、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグループトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介するア

ドレス領域とからなり、前記情報記録領域では、隣接する前記グルーブトラックと前記ランドトラックとを画する段差が、前記径方向について1つおきに、かつ前記アドレス領域により両端を区画された範囲内では一定の空間周波数を有するように、前記トラッキング方向に沿ってウォプリングされており、前記アドレス領域に、前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成されていることを特徴とする。

【0014】本発明の第1の記録媒体を用いれば、ランド&グルーブ方式とともにCLV方式を用いても、確実にアドレス情報を検出できるため、安定した情報の記録再生が可能となる。

【0015】本発明は、上記第1の光学情報記録媒体への情報の記録再生方法も提供する。この方法は、上記第1の光学情報記録媒体に、レーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、ウォプリングされた段差から得た回転制御信号により前記記録媒体の回転速度を制御しながら、いずれの情報記録領域においても、一定の線速度で情報を記録、再生または消去することを特徴とする。

【0016】本発明の第2の光学情報記録媒体の一形態は、 $n$ 層の記録層（ただし、 $n$ は2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、少なくとも前記透明基板側から数えて第1層から第 $(n-1)$ 層までの記録層では、前記アドレス領域が、前記円盤の径方向に隣接するいずれの一对のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置されていることを特徴とする。

【0017】本発明の第2の光学情報記録媒体の別の形態は、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う $n$ 層の記録層（ただし、 $n$ は2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、円盤の径方向に隣接する一对の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有し、少なくとも前記透明基板側から数えて第1層から第 $(n-1)$ 層までの記録層では、前記共通アドレス領域が、前記径方向に隣接するいずれの一对の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないよ

うに配置されていることを特徴とする。

【0018】本発明の第2の記録媒体を用いれば、他の記録層を通過したレーザ光により情報を記録再生する場合にも、安定した情報の記録再生が可能となる。この媒体では、情報記録領域とアドレス領域とにおいてレーザ光の透過率が異なっているため、透過するレーザ光への影響が緩和される。レーザ光の透過率の相違は、典型的には、情報記録領域への記録マークの形成により発生する。

【0019】本発明は、上記第2の光学情報記録媒体に適した情報の記録再生方法および記録再生装置も提供する。この方法および装置は、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録層は情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置についての情報を記録したプリビットアドレスが形成され、前記アドレス領域が、前記円盤の径方向に隣接するいずれの一对のアドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置された、光学情報記録媒体に適用される。

【0020】この記録媒体に代えて、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行う記録層が配置され、前記記録層は前記円盤の径方向に交互に設けられたグルーブトラックとランドトラックとを含む情報トラックを有し、前記情報トラックは前記レーザ光のトラッキング方向に沿って配置された情報記録領域と前記情報記録領域の間に介在するアドレス領域とからなり、前記アドレス領域に前記記録媒体上の位置情報を記録したプリビットアドレスが形成され、円盤の径方向に隣接する一对の情報トラックが、共通のプリビットアドレスが形成された共通アドレス領域を有し、前記共通アドレス領域が、前記径方向に隣接するいずれの一对の共通アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置された、光学情報記録媒体を用いてもよい。

【0021】上記記録再生方法は、上記光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光を、前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を備えた光検出器によって検出し、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号および差信号を生成し、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和信号を生成し、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生することを特徴とする。

【0022】また、上記記録再生装置は、上記光学情報

記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生装置であって、前記レーザ光を前記記録媒体に照射して得た反射光から前記情報の再生信号を出力する光学ヘッドを有し、前記光学ヘッドに前記レーザ光のトラッキング方向に相当する方向に分割された2つの受光部を有する光検出器が備えられ、さらに、前記2つの受光部から出力される電気信号の和信号を生成する加算アンプと、前記2つの受光部から出力される電気信号の差信号を生成する差動アンプと、前記差信号を用いて前記和信号の振幅変動を補正した補正和信号を生成する波形補正回路と、前記補正和信号からデータ情報を生成することにより前記情報を再生するデータ復調回路と、を有することを特徴とする。

【0023】上記記録再生方法および記録再生装置は、記録層の数にかかわらず、上記第2の記録媒体のように、アドレス領域または共通アドレス領域が、円盤の径方向に隣接するいずれの一对の（共通）アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置された光学情報記録媒体に対して有効である。

【0024】本発明の第3の光学情報記録媒体は、円盤状の透明基板上に、レーザ光の照射によって情報の記録、再生または消去を行うn層の記録層（ただし、nは2以上の整数）が配置された光学情報記録媒体であって、前記円盤の所定方向の回転によりレーザ光を円盤内周側から円盤外周側に導く第1の情報トラックを有する第1の記録層と、前記所定方向の回転によりレーザ光を円盤外周側から円盤内周側に導く第2の情報トラックを有する第2の記録層とを含むことを特徴とする。

【0025】本発明は、上記第3の光学情報記録媒体への情報の記録再生方法も提供する。この方法は、上記第3の光学情報記録媒体にレーザ光を用いて情報を記録、再生または消去する光学情報記録媒体の記録再生方法であって、第1の記録層および第2の記録層から選ばれるいずれか一方の記録層において、第1の情報トラックおよび第2の情報トラックから選ばれるいずれか一方の情報トラックへの情報の記録、再生または消去が前記一方の情報トラックにおける内周端および外周端から選ばれるいずれか一方の端部で終了したときには、引き続き、他方の記録層において、他方のトラックにおける前記一方の端部から情報の記録、再生または消去を継続して行うことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光学情報記録媒体について、図面を参照しながら説明する。

【0027】（第1の実施形態）本実施形態の光学情報記録媒体は、図1に示すように、中央に記録再生装置に装着するための円形の中心孔を備えた、ポリカーボネートなどからなる厚さが例えば0.6mmの透明基板1上に記録層（図示せず）が設けられている。記録層は、例えば相変化記録材料であるGeSbTe合金から構成さ

れる。このような相変化記録材料からなる記録層は、予め初期化（結晶化）されてから用いられることが多い。この記録層には、レーザ光の照射によって局所的にアモルファス化されて記録マークが形成される。基板1上には、記録再生時にレーザ光をトラッキングし、情報を記録するスパイラル状の情報トラック2が予め設けられている。この情報トラック2は、ランド&グルーブ記録方式に対応するために、円盤の径方向に交互に形成されたグルーブ3およびランド4から構成されている。

【0028】図2に示すように、情報トラック2には、レーザ光8が記録再生装置の対物レンズ7によって集光される。レーザ光8は、図面下方から、すなわち基板を通過して照射される。

【0029】なお、この情報トラック2は、図3に示すように、グルーブ3およびランド4がそれぞれ独立のスパイラルを形成するダブルスパイラル構造となっている。情報トラック2は、情報記録領域5とアドレス領域6とが円盤の周方向（レーザ光のトラッキング方向）に交互に配置されて構成されている。換言すれば、この情報トラック2は、アドレス領域6によって多数の領域に区切られたセクターフォーマット構造を有している。

【0030】この光学情報記録媒体には、例えば、主にNA約0.65の対物レンズによって集光された波長約400nmのレーザ光を照射することによって情報の記録および再生が行われる。グルーブ3は、基板1上に形成された、例えば、深さ約40nm、幅約0.35μmの溝であり、ランド4は、グルーブ間に残された、例えば幅約0.35μmの凸部である。

【0031】グルーブ3の両端に沿って形成された2つのエッジ（段差部）のうち、一方のエッジは一定の空間周波数でウォブリングされている（換言すれば、レーザ光のトラッキング方向に沿って一定の周期でウォブリングされている）。一方、他方のエッジはウォブリングされていない。空間周波数は、少なくとも同一の情報記録領域5内では、一定となるように設定されている。この状態では、ランド4において隣接する2つのグルーブの一方のウォブルのみが検出されることになる。したがって、隣接するウォブルに位相のずれが生じて、回転制御に用いられるウォブルからの信号への悪影響が軽減される。

【0032】この記録媒体では、アドレス領域6は、グルーブ3およびランド4上に形成されたエンボスピットによって構成されている。したがって、トラックピッチを小さくしても、ウォブルを周波数変調してアドレス情報を付与した媒体に比べて、十分に大きな信号強度でアドレス情報を検出することができる。

【0033】こうして、上記光学情報記録媒体では、ランドにおいてもグルーブと同様に、安定したウォブルからの信号検出できるため、安定な回転制御が可能となり、かつアドレス情報の確実な検出も可能となる。この

効果は、トラックピッチ(図2P)が小さい場合、例えば $0.4\mu\text{m}$ 以下である場合に、特に顕著となる。

【0034】なお、アドレス領域6は、CLV方式で記録再生する際に各セクターの容量を均一化するために、情報トラックに沿った周方向の間隔を略一定にして(換言すれば各情報記録領域の周方向長さが略均一となるように)配置することが好ましい。

【0035】ところで、図1に示したように、ダブルスパイラル構造を有する記録媒体では、特に長時間の動画情報などの記録に際しては、ランドトラックまたはグルーブトラックのいずれか一方に記録した後に他方のトラックに記録する方法が、記録再生中のアクセス動作が不要となるために有利となる。しかし、トラックピッチが小さいと、記録装置の光学系や記録条件によっては、後に記録する情報トラックから伝搬する熱エネルギーによって、先に記録した情報トラックの記録マークが縮小して信号品質が劣化する隣接消去(クロスイレース)が発生する場合がある。

【0036】隣接消去が予想される場合には、ランドトラックとグルーブトラックとを比較して、記録層の光学的性质と情報トラックの溝形状との関係から信号振幅が大きくなるトラックに先に情報を記録するとよい。この好ましい例によれば、隣接消去による信号品質の低下が生じたとしても、先に記録した情報トラックの信号強度を復調に十分なレベルとすることができ、再生誤りを抑制できる。先に記録するトラックの幅を後に記録するトラックの幅よりも広くすることによって、隣接消去による信号品質の低下を抑制してもよい。

【0037】なお、上記記録媒体では、情報トラックがダブルスパイラル構造となっているが、これに限ることなく、例えば約1周ごとに、ランドとグルーブとが切り替わりながらスパイラルを構成するシングルスパイラル構造としてもよい。この構造におけるランド9とグルーブ10との切り替わり部には、図4に示すように、アドレス領域6を配置すればよい。このような形態のシングルスパイラル構造は、ランド&グルーブ記録方式とともにCLV方式を用いながら、媒体の全記録領域にわたって連続した情報の記録再生が容易となる、という利点を有する。

【0038】なお、グルーブのエッジをウォブリングするとグルーブ幅およびランド幅が変動するため、この変動が再生信号に影響することがある。この影響を排除する必要がある、ウォブリングの周波数を、当該記録媒体に使用する記録再生装置のデータ復調回路の制御帯域内とするとよい。ウォブリングの周波数によりデータ復調回路で情報を補正すれば、記録媒体に記録されたデータをより確実に復調できる。

【0039】また、上記では、NA約0.65の対物レンズと波長約 $400\text{nm}$ のレーザ光源を備えた装置の使用を前提として、透明基板の厚さを約 $0.6\text{mm}$ 、グル

ーブトラックの幅を約 $0.35\mu\text{m}$ として例示したが、各数値は当然これに限定する趣旨ではない。例えば、NA約0.85の対物レンズと波長約 $400\text{nm}$ のレーザを備えた装置の使用を前提する場合は、例えば、透明基板の厚さは約 $0.1\text{mm}$ 、グルーブトラックの幅は約 $0.3\mu\text{m}$ とすればよい。グルーブトラックの深さなどについても、適宜調整すればよい。

【0040】図1および図4に示したように、アドレス領域は、円盤の径方向には、円盤の中心を通過する直線(直径部分を含む直線)12とは一致しないように配置することが好ましい。さらに詳しくは、これらの媒体では、円盤の径方向に沿って隣接するアドレス領域同士が、互いに上記直線上にのらないように配置されている。このようにアドレス領域を分散して配置すると、レーザ光の透過率がアドレス領域と情報記録領域とにおいて相違する記録層を透過したレーザ光によって別の記録層に情報の記録再生を行う場合であっても、安定した情報の記録再生が可能となる。この点を、下記第2の実施形態で説明する。

【0041】(第2の実施形態)本実施形態の光学情報記録媒体は、図5に示すように、2層の記録層14、16を備えた片面2層構成を有し、基板13側からレーザ光19を照射し、第1記録層14または第2記録層16に焦点を合わせることによって、両記録層に情報が記録、再生または消去される。記録層14、16は、分離層15によって互いに分離されており、これらの層14、15、16は、基板13と保護板18とに挟持されている。

【0042】少なくとも第1記録層14では、図1および図4に示したように、円盤の径方向に沿って隣接するアドレス領域が、円盤の中心を通過する直線上にのらないように配置されている。このように配置すれば、隣接する情報トラック間において、円盤中心から見たアドレス領域の角度位置が一致することがない。このため、ZCLV方式を採用した場合のように同一Zone内で同じ角度位置にアドレス領域が配列することがない。

【0043】こうしてブロックを形成しないようにアドレス領域を配置すると、レーザ光の透過率がアドレス領域と情報記録領域とにおいて相違する記録層、典型的には記録マークの形成によってレーザ光の透過率が変化する材料により第1記録層14を形成しても、この記録層を透過するレーザ光の光量の局所的な変化を抑制できる。したがって、第2記録層16からの再生信号レベルに対する局所的な影響が軽減されるという効果が得られる。

【0044】例えば、第1記録層14が情報の記録によって透過率が低下する材料からなる場合は、記録マークが形成された情報記録領域よりも、アドレス領域におけるレーザ光の透過率が高くなる。第1記録層14が情報の記録によって透過率が上昇する材料からなる場合は、

逆に、アドレス領域におけるレーザ光の透過率が低くなる。しかし、第1記録層14をレーザ光が透過する領域にアドレス領域が集中していなければ、この影響は、ほとんど問題とならない。

【0045】アドレス領域を分散させることにより得られる効果は、合計 $n'$ 層( $n' \geq 3$ )の記録層を備えた図6に示すような光学情報記録媒体においてさらに顕著となる。第 $n'$ 番目の記録層17に情報を記録再生する場合には、少なくともこの層よりもレーザ光入射側にある合計( $n-1$ )層の記録層において、アドレス領域を図1、図4に示したような非直線状の配置とすればよい。なお、図6に示した記録媒体は、図5に示した記録媒体と同様、各記録層の間に分離層15が配置され、これらの層全体を基板13と保護層18とが両面から保護している。ただし、記録層の間ごとに、分離層を形成する必要はない。

【0046】ここでも、第1の実施形態と同様、各記録層について、情報トラックがアドレス領域によって多数に区切られたセクターフォーマット構造を採用するとよく、アドレス領域は、CLV方式で記録再生する際に各セクターの容量が等しくなるように、周方向の間隔を略一定として配置することが好ましい。また、ここでも、基板13には、第1の実施形態における基板1と同様、情報記録領域ではグループの片側エッジのみを一定の空間周波数でウォブリングし、アドレス領域にはプリビットアドレスを配置しておくといよい。

【0047】さらに図5、図6に示したような多層記録媒体では、所定方向から見て、情報トラックのスパイラル方向を逆にした記録層を形成しておくといよい。いわゆるシームレス記録、シームレス再生が可能となるからである。この点を、下記第3の実施形態で説明する。

【0048】(第3の実施形態)本実施形態の光学情報記録媒体は、図7に示すように、レーザ光19の入射側から見て、第1記録層14と第2記録層16とでは、情報トラックのスパイラル方向が逆であるために、この2つの記録層を交互に用いることによって、記録媒体の容量を最大限に使ったシームレス記録およびシームレス再生が可能となる。

【0049】例えば、図7では、情報の記録(または再生)を、以下の手順に従って行うといよい。まず、第2記録層16上にレーザ光19の焦点を合わせ、第2グループ22の内周端Aから外周に向かって情報を記録して行き、外周端Bに達した時点でレーザ光の焦点を第1記録層14の第1グループ20における外周端Cに合わせる。さらに、第1グループ20に内周に向かって情報を記録して行き、内周端Dに達した時点で再びレーザ光の焦点を第2記録層16の第2ランド23における内周端Eに合わせる。引き続き、第2ランド23に外周に向かって記録を行い、外周端Fに達した時点で再度レーザ光19の焦点を第1記録層14の第1ランド21における

外周端Gに合わせる。そして、第1ランド21に内周端Hに向かって記録を行う。なお、ここで、外周端(内周端)とは、情報の記録に使用すべき領域の外周端(内周端)の意である。

【0050】このように情報トラックの端部で適宜記録層を乗り換えながら情報の記録再生を連続的に行うと、媒体の全情報記録領域を使用する間に、情報トラックを切り換えるための光学ヘッドの移動が不要となる。したがって、記録媒体の容量を最大限に用いながらも、シームレス記録、シームレス再生が可能となる。

【0051】図5に示した記録媒体において両記録層14、16における情報トラックのスパイラル方向を逆向きにするためには、例えば、基板13と保護板18に形成するグループのスパイラル方向を逆向きにすればよい。この場合は、これらの基板13および保護板18上に、それぞれ記録層14、16を形成し、両記録層を内側にして基板と保護板とを、分離層となるUV硬化樹脂を用いて貼り合わせれば、図示したような記録媒体が得られる。分離層の厚さは、例えば厚さ約40 $\mu$ m程度とすればよい。しかし、これに限らず、分離層15にスパイラル方向が透明基板とは逆向きのグループを形成してもよい。この場合は、例えば、基板13上に、第1記録層14、分離層15をこの順に積層し、2P法などによって分離層15上に情報トラックを形成し、その上に第2記録層16を形成した後、保護板18を設ければよい。

【0052】図6に示したような3層以上の記録層を有する記録媒体においても、互いに逆向きの第1および第2のスパイラル方向を有する情報トラックを備えた記録層を、それぞれ、少なくとも1層ずつ配置すれば、上記と同程度のシームレス記録(再生)は実施できる。記録層が3層以上の場合、第1のスパイラル方向を有する記録層(群)の数と、第2のスパイラル方向を有する記録層(群)の数とを等しく、そうでなくても層数の差は1としておくと、記録媒体の容量を最大限に用いたシームレス記録(再生)が可能となる。

【0053】記録層への情報の記録順序は、特に限定されないが、2層構成の記録媒体を例にとると、第1記録層が情報の記録によってレーザ光の透過率が増大する性質を有する場合は、第1記録層から情報の記録を開始するといよい。逆に、第1記録層が情報の記録によって透過率が減少する性質を有する場合は、第2記録層から情報を記録するといよい。

【0054】ここでも、第1の実施形態と同様、各記録層について、情報トラックがアドレス領域によって多数に区切られたセクターフォーマット構造を採用するとよく、アドレス領域は、CLV方式で記録再生する際に各セクターの容量が等しくなるように、周方向の間隔を略一定として配置することが好ましい。また、ここでも、基板13には、第1の実施形態における基板1と同様、

情報記録領域ではグループの片側エッジのみを一定の空間周波数でウォブリングし、アドレス領域にはプリビットアドレスを配置しておくといよい。

【0055】(第4の実施形態)本実施形態では、上記各実施形態に示したアドレス領域におけるプリビットアドレスの変形例を示す。図8に示す本実施形態の光学情報記録媒体は、図1に示した第1の実施形態の記録媒体と同様、グループ3およびランド4を形成した基板1上に、記録層(図示せず)が設けられている。グループおよびランドの表面に形成された記録層は、情報トラック2を有し、この情報トラックには、円盤の径方向に沿って、情報記録領域75とアドレス領域76とが交互に配列されたセクターフォーマット構造を有している。

【0056】この光学情報記録媒体も、図9に示すように、情報記録領域75では、グループ3の一方のエッジのみが一定の空間周波数でウォブリングされている。他方のエッジはウォブリングされていないため、ウォブリングされたエッジは、円盤の径方向に1つおきに配置されていることになる。アドレス領域76では、エンボスビット群からなるプリビットアドレス71が形成されている。こうして、本実施形態の媒体においても、CLV方式を用いながらも、ランド、グループの双方においてウォブルからの信号を安定して検出できるために、安定した回転制御が可能となる。同時に、アドレス情報の確実な検出も可能となる。なお、ここでも、アドレス領域76は、CLV方式で記録再生する際に各セクターの容量が等しくなるように、情報トラックに沿った周方向の間隔を略一定にして配置するといよい。

【0057】図9に示すように、本実施形態では、プリビットアドレス71が、グループ3のエッジの延長線上に設けられており、このエッジを介して隣接するランド4とグループ3とがこのプリビットアドレス71を共有している。プリビットアドレス71は、径方向についてはトラックピッチと等しい間隔で配置されている。共通のプリビットアドレスが形成されたアドレス領域76は、円盤の径方向に隣接する一対の情報トラックについての共通アドレス領域となっている。

【0058】このように共通のプリビットアドレス71を一対の情報トラックの境界をまたぐように形成すれば、各情報トラックごとにプリビットアドレスを設けるよりも、プリビットを大きくできるため、射出成形などにより形成が容易となる。さらに、図示したように、共通アドレス領域を有する一対の情報トラックが、情報記録領域においてウォブリングされた段差を共有することが好ましい。こうすれば、グループトラックおよびランドトラックの情報記録領域において、切れ目なく連続してウォブルを形成できる。

【0059】本実施形態のように、一対のグループトラックとランドトラックとに共通のプリビットアドレスを形成する場合には、図10に示すように、共通アドレス

領域76において、両トラックの少なくとも一方に、グループ・ランド識別ビット72を形成することが好ましい。図示したグループ・ランド識別ビット72は、グループトラック3に対して記録再生を行う場合にみに検出されるから、両トラックの識別が確実となる。ここでは、グループトラック3のみにビット72を設けているが、ランドトラック4のみに、あるいは両トラックに識別ビットを形成しても構わない。また、図10に示したように、グループ・ランド識別ビット72は、識別すべきトラックの周方向に伸長する中心線にかかるように形成することが好ましい。

【0060】(第5の実施形態)本実施形態では、上記各実施形態のグループトラックおよびランドトラックの変形例について説明する。本実施形態の光学情報記録媒体は、円盤の径方向に隣接するアドレス領域が互いに円盤中心を通る直線上に配列しないように配置された記録媒体に適用できる。

【0061】上記のようにアドレス領域を配置した記録媒体では、アドレス領域の少なくとも一部に情報記録領域が隣接する。このため、図11に示すように、ランドトラック4に形成された記録マーク77が、アドレス領域76に隣接する部分(領域A)では、その他の情報記録領域75(領域B)におけるよりも、径方向に広がって形成される。このような部分的な記録マークの拡大は、再生信号の歪みの原因となる。図11に示したように、このような記録マークの不揃いは、隣接する一対の情報トラックがプリビットアドレス71を共有する場合に顕著となる。

【0062】そこで、本実施形態では、図12に示すように、アドレス領域に記録マーク整形溝68を設けることとした。この整形溝68により、アドレス領域66は、円盤の径方向に沿って隣接する2つの情報記録領域65との境界に、ともにグループ63とランド64とを画する段差を有することになる。したがって、記録マーク67は、アドレス領域に隣接する部分においても拡大することなく形成され、再生信号の歪みが抑制される。

【0063】図12に示したように、記録マーク整形溝68は、ウォブリングされていないエッジを情報記録領域からアドレス領域66に延長することにより形成するといよい。図示したように、整形溝68とプリビットアドレス61とが連続するように形成しても構わない。

【0064】(第6の実施形態)本実施形態では、上記各実施形態の光学情報記録媒体に、さらにサーボ条件補正用トラックを設けた形態について説明する。本実施形態の光学情報記録媒体では、図13に示したように、情報トラック82とともにサーボ条件補正用トラック85を設けた基板81が用いられる。サーボ条件補正用トラックは、情報トラック間に一定間隔で配置することが好ましい。サーボ条件補正用トラック85に設けるサーボ条件補正用ビットは、グループ83およびランド84の

中心から半径方向に等距離となる位置が中心となるように ( 図 14 では  $d_1$  と  $d_2$  とが等しくなるように ) 配置するとよい。また、サーボ条件補正用ビット 86 は、図示したように、千鳥状に配置するとよい。

【 0065 】サーボ条件とは、さらに詳しくは、例えば記録再生時にトラック上を走査するレーザ光のトラック中心からのズレを補正するトラッキングサーボ条件、媒体に照射するレーザ光の傾きを補正するチルトサーボ条件である。トラッキングサーボ条件およびチルトサーボ条件は、例えば、サーボ条件補正用トラック上のサーボ条件補正用ビットをレーザ光で走査する際に、記録媒体の周方向 ( レーザ光のトラッキング方向 ) に相当する方向に分割された 2 つの受光部から出力される電気信号の差信号を用いて求めることができる。この 2 つの受光部を有する記録再生装置については、後述する。

【 0066 】サーボ条件補正用トラックは、同一のサーボ条件が適用可能な半径位置範囲ごとに設けることが好ましく、その間隔が短く、数が多いほどサーボ条件の信頼性は高まる。しかし、媒体の記録容量を低下させないためには、その数をできる限り少なくすることが好ましい。

【 0067 】サーボ条件補正用トラックは、例えば情報トラック 5000 本につき 1 組の割合で設けるとよい。情報トラックの間隔が  $0.35 \mu\text{m}$  である場合、情報トラック 5000 本は径方向に沿った長さ  $1.75 \text{mm}$  に相当する。一般的な厚さ  $0.6 \text{mm}$  程度の基板を用いた記録媒体の場合、径方向の位置の差が  $5 \text{mm}$  以下であれば、最適なサーボ条件が大きく異なるような形状変化は生じない。したがって、上記程度の頻度で設けてサーボ条件補正用トラックを径方向  $5 \text{mm}$  以下ごとに準備すれば、径位置ごとのサーボ条件を補正するには十分である。

【 0068 】図 14 では、1 組のサーボ条件補正用トラックを情報トラック 3 本相当分とした ( 前後のトラックを含めると情報トラック 5 本分に相当 )。この場合、サーボ条件補正用トラックが占める面積は、全記録領域の  $0.1\%$  以下に過ぎないから、実質的な記録容量の低下にはならない。なお、本実施形態では、サーボ条件補正用トラックをグループとランドの両方に設けた例について説明したが、いずれか一方のみに設けてもよい。ただし、サーボ条件補正用トラックは、グループおよびランドに設けたほうが、グループとランドとによる差を補償し、より確実なサーボ条件の補正が可能となる。

【 0069 】なお、上記各形態の説明で参照した図面では、プリビットやアドレスサーボ条件補正用ビットの形状が平面視矩形状に示されているが、各ビットの形状はこれに限らず、例えば現実によく見受けられるように、ビットの隅角部が丸みを帯びていてもよい。

【 0070 】 ( 第 7 の実施形態 ) 本実施形態では、上記各形態の光学情報記録媒体、特に一定の空間周波数でウ

ォブリングされたエッジを有するグループを設けた記録媒体の製造方法の一例について説明する。

【 0071 】まず、スタンプを以下の手順で作製する。ガラス基板上にフォトレジストを塗布し、これにレーザ光を照射してグループおよびプリビットアドレスに相当する部分を感光させる。このとき、図 15 に示すように、グループ 3 に対応する部分では 2 つのレーザスポット 78、79 をガラス基板に対してスパイラル状に移動させながら照射する。これらのスポットのうち、一方のレーザスポット 78 はガラス基板の半径方向に蛇行させ、他方のレーザスポット 79 は同半径方向に蛇行させることなく照射する。蛇行させるレーザスポット 78 は、他方のスポット 79 と一部が重複する状態を維持しながら蛇行させる。図示した形態のプリビットアドレス 71 を形成する場合には、プリビットアドレス相当部分では、例えば一方のレーザスポット 78 のみを用い、このスポットを半径方向に変位させて、グループ 3 とランド 4 との境界線に相当する位置に断続的に照射すればよい。

【 0072 】記録整形溝を形成する場合にも、上記とほぼ同様の手順でスタンプを作製すればよい。この場合は、図 16 に示すように、プリビットアドレス 61 の形成のためにレーザスポット 78 を断続的に照射する際に、レーザスポット 79 も並行して連続して照射するとよい。

【 0073 】次に、レーザ光の照射により感光したフォトレジストを現像し、このフォトレジスト面に例えばスパッタリングおよび電鍍によって  $\text{Ni}$  層を形成する。この  $\text{Ni}$  層をガラス基板から剥離し、フォトレジストを除去することによってスタンプが得られる。このスタンプを用い、例えばポリカーボネート樹脂を射出成形することによって、一方の面に、図示したようなグループ 3 およびプリビットアドレス 71 を備えた基板が得られる。さらに、この基板のグループ 3 などが形成されている面に、従来から行われている方法 (例えばスパッタリング) により記録層を設け、さらに、例えば UV 樹脂からなる保護層を設けることによって、光学情報記録媒体が得られる。なお、本明細書では、記録層の両面に適宜設けられる保護層、反射層などを省略して説明しているが、これらの層も必要とされる範囲で適宜スパッタリングなどにより形成すればよい。

【 0074 】 ( 第 8 の実施形態 ) 本実施形態では、記録再生装置および記録再生方法について説明する。

【 0075 】図 17 は、本発明の記録再生装置の一形態の構成を模式的に示すブロック図である。この記録再生装置の光学ヘッド 43 の構成を、図 18 に示す。

【 0076 】図 18 に示した光学ヘッド 43 では、半導体レーザ 53 から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ 54、ビームスプリッター 55、 $1/4$  波長板 56、対物レンズ 57 を通して記録媒体 100 の記録層 5

9に集光される。集光されたレーザ光は、ボイスコイル58によって対物レンズ57の位置を調整することによって、記録層59に焦点が合わせられる。記録層59から反射された光は、再び対物レンズ57、1/4波長板56を通り、ビームスプリッター55で反射されて光検出器50に入射し、電気信号に変換される。光検出器50は、記録媒体100のトラッキング方向に相当する方向に2分割された受光部51、52を備えている。

【0077】図17に示した記録再生装置は、記録媒体100の中心孔に装着してこの媒体を回転させるスピンドルモーター39、コントローラ40、記録するデータを記録信号に変換する変調器41、記録信号に従って半導体レーザを駆動するレーザ駆動回路42、半導体レーザを有する上記光学ヘッド43、光学ヘッド43に備えられた光検出器50の受光部51、52から出力される電気信号の和信号44Sを出力する加算アンプ44、受光部51、52から出力される電気信号の差信号45Sを出力する差動アンプ45、和信号44Sからアドレス情報を復調するアドレス復調回路46、差信号45Sを用いて和信号44Sの振幅変動を補正した補正和信号47Sを生成する波形補正回路47、補正和信号47Sからトラック上に記録されているデータ情報を復調するデータ復調回路48、差信号45Sに基づいてレーザ光が記録媒体100のトラックを適切に走査するように光学ヘッド43を制御するトラッキング制御回路49を備えている。

【0078】ここで、補正和信号47Sは、差信号45Sを一定の係数で増幅し、和信号44Sから減算することによって生成される。この補正和信号の生成は、例えば図11に示したように部分的に拡大した記録マークを含む情報トラックからのデータ情報の復調に特に有効である。

【0079】図19は、上記記録再生装置を用いて、図11において記録マーク75を示した情報トラックから得た各種信号を模式的に表した波形図であり、図19(a)は和信号44S、図19(b)は差信号45S、図19(c)は補正和信号47Sを示す。これらの図に示したように、アドレス領域76に隣接する部分Aの記録マーク75の幅が他の部分Bに比べて広がるため、和信号44Sでは両領域に振幅変動が生じる。また、ランド幅が広がるため、差信号45Sも変動する。しかし、アドレス領域隣接部分A内では、ランドの拡大幅および記録マークの拡大幅はほぼ一定となるため、和信号44Sおよび差信号45Sの変動量もほぼ一定となる。したがって、差信号45Sを一定の係数で増幅し、和信号44Sから減算することによって、振幅変動のない補正和信号47Sを生成できる。そして、この補正和信号によって、記録された情報の確実な復調が可能となる。補正和信号は、例えば、差信号の変化からゲート信号を生成し、このゲート信号に応じて和信号を部分的に増幅

するなどの方法で生成してもよい。

【0080】なお、上記に記載したように、データ復調回路48の制御領域は、記録再生装置において情報を記録再生する光学情報記録媒体の情報トラックのウォブリングの周波数を含むことが好ましい。情報を再生する際に、ウォブリングにしたがってグルーブおよびランドの幅が変動することによる再生信号の変動が生じて、確実にデータの復調を行うことができるからである。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、大容量化しても、確実な情報の記録再生が容易な光学情報記録媒体を得ることができる。特に、本発明の第1の光学情報記録媒体によれば、ランド&グルーブ記録方式とともにCLV方式を用いながら、アドレス情報の検出が容易となる。また、第2の光学情報記録媒体によれば、2層以上の記録層を含み、他の記録層を通過したレーザ光により情報を記録再生する場合にも、アドレス領域がブロック化せずに分散しているため、安定した情報の記録再生が可能となる。さらに、第3の光学情報記録媒体によれば、複数の記録層にまたがって連続して情報を記録再生する場合にも、スパイラル方向が逆となっている情報トラックを利用して、効率的かつ確実に情報を記録再生できる。

【0082】本発明は、上記光学情報記録媒体に適した情報の記録再生方法および記録再生装置を提供するものである。特に、第2の光学情報記録媒体のように、円盤の径方向に隣接するいずれの一对の(共通)アドレス領域についても、円盤中心を通過する直線上に配列しないように配置された光学情報記録媒体を用いた場合にも、記録マークの部分的な拡大を補正しながら、確実に情報を再生することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学情報記録媒体の一形態の平面図である。

【図2】 図1に示した記録媒体の表面を拡大して示す部分斜視図である。

【図3】 本発明の光学情報記録媒体における情報トラックのスパイラルの一例を示す斜視図である。

【図4】 図3に示した記録媒体の情報トラックの切り替わり部分を示す平面図である。

【図5】 本発明の光学情報記録媒体の別の形態の断面図である。

【図6】 本発明の光学情報記録媒体のまた別の形態の断面図である。

【図7】 本発明の光学情報記録媒体のさらに別の形態をレーザ光の走査順序とともに示す図である。

【図8】 本発明の光学情報記録媒体のまたさらに別の形態を示す平面図である。

【図9】 図8に示した記録媒体の表面の一例を拡大して示す部分斜視図である。

【図10】 図8に示した記録媒体の表面の別の例を拡大して示す部分斜視図である。

【図11】 本発明の光学情報記録媒体における情報記録領域とアドレス領域との配置の例を、情報記録領域に形成された記録マークとともに示す部分平面図である。

【図12】 本発明の光学情報記録媒体における情報記録領域とアドレス領域との配置の別の例を、情報記録領域に形成された記録マークとともに示す部分平面図である。

【図13】 サーボ条件補正用トラックの配置例を示す光学情報記録媒体の平面図である。

【図14】 図13に示した記録媒体の表面の一例を拡大して示す部分平面図である。

【図15】 本発明の光学情報記録媒体の製造方法におけるスタンパ作製工程の例を示すための部分平面図である。

【図16】 本発明の光学情報記録媒体の製造方法におけるスタンパ作製工程の別の例を示すための部分平面図である。

【図17】 図17は、本発明の光学情報記録媒体の記録再生装置の一例を示す構成図である。

【図18】 図17に示した記録再生装置の光学ヘッドの構成を示す断面図である。

【図19】 図17に示した記録再生装置を用いた記録再生方法の一例を説明するための図であり、(a)は2つの受光部から得た電気信号の和信号の例を示し、(b)は同電気信号の差信号の例を示し、(c)は差信号を用いて補正した和信号(補正和信号)の例を示している。

【符号の説明】

- 1, 13, 81 (透明)基板
- 2, 82 情報トラック
- 3, 63 グループ
- 4, 64 ランド
- 5, 65, 75 情報記録領域
- 6, 66, 76 アドレス領域

8, 19 レーザ光

12 円盤中心を通過する直線

14 第1記録層

15 分離層

16 第2記録層

18 保護層

20 第1グループ

21 第1ランド

22 第2グループ

23 第2ランド

39 スピンドルモータ

40 コントローラ

41 変調器

42 レーザ駆動回路

43 光学ヘッド

44 加算アンプ

45 差動アンプ

46 アドレス復調回路

47 波形補正回路

48 データ復調回路

49 トラッキング制御回路

50 光検出器

53 半導体レーザ

54 コリメータレンズ

55 ビームスプリッター

56 1/4波長板

57 対物レンズ

58 ボイスコイル

59 記録層

67, 77 記録マーク

68 記録マーク整形溝

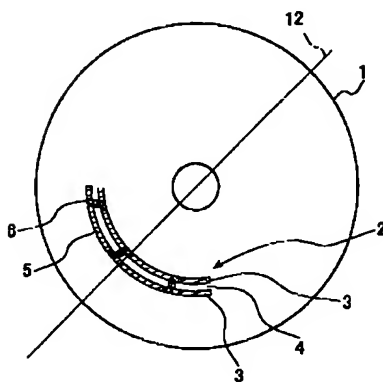
71 プリビットアドレス

72 グループ・ランド識別ビット

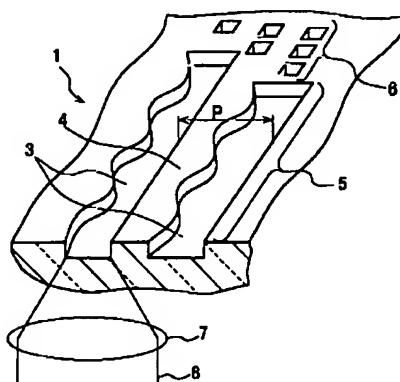
78, 79 レーザスポット

86 サーボ条件補正用ビット

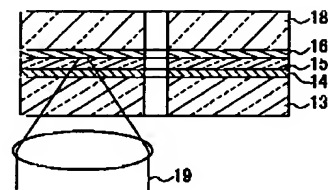
【図1】



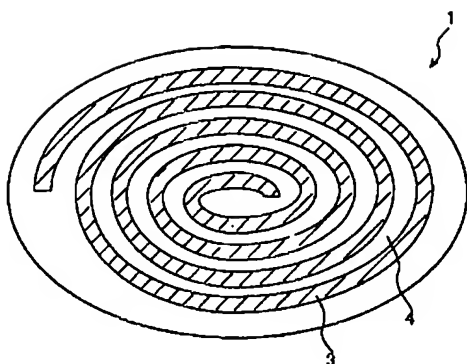
【図2】



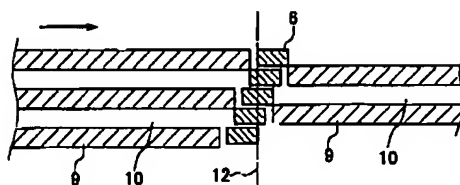
【図5】



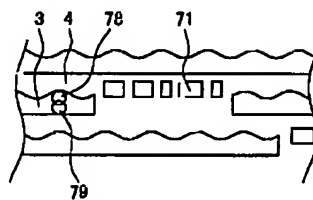
【図3】



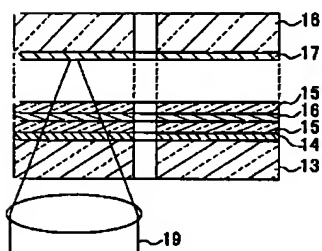
【図4】



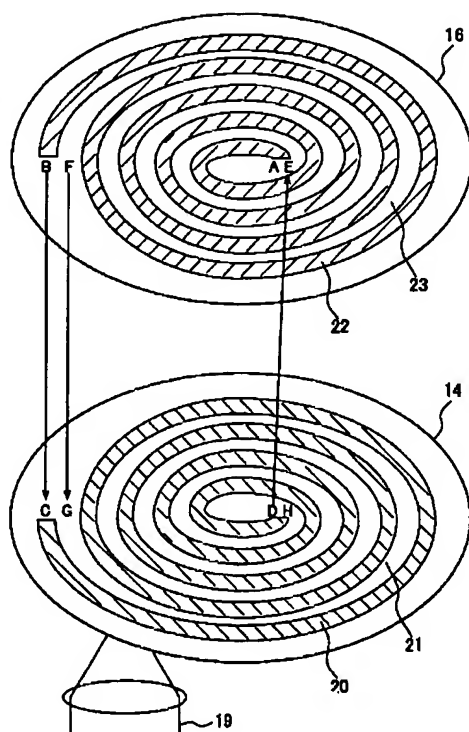
【図15】



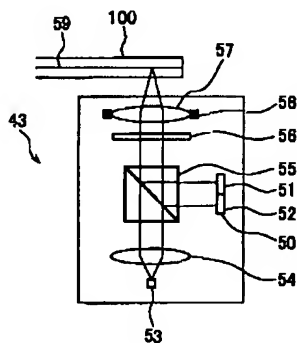
【図6】



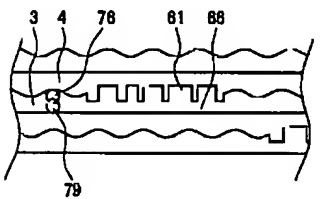
【図7】



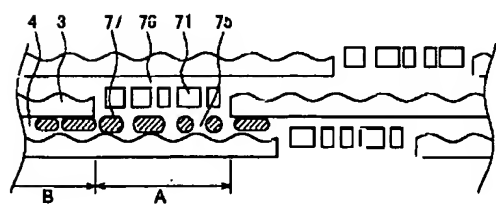
【図18】



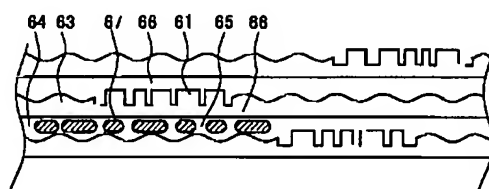
【図16】



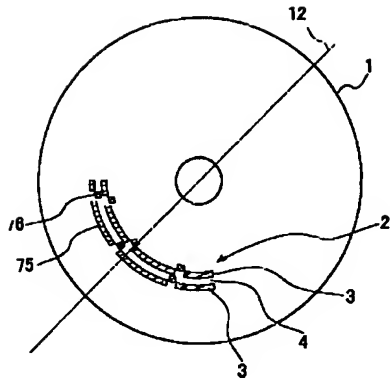
【図11】



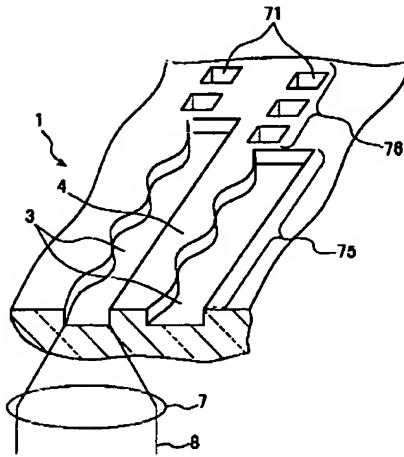
【図12】



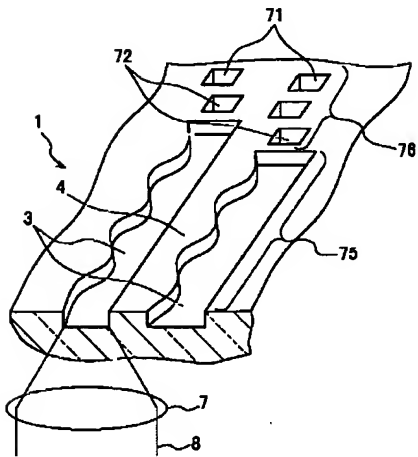
【図8】



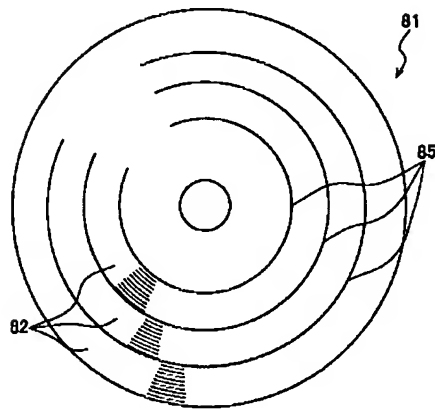
【図9】



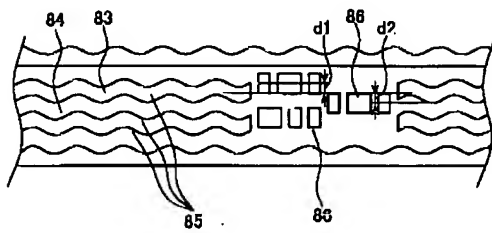
【図10】



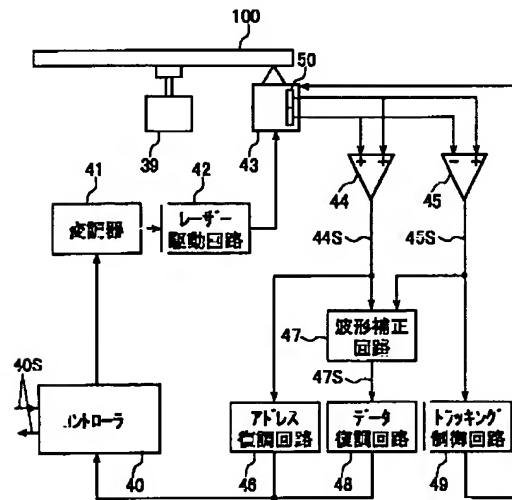
【图 13】



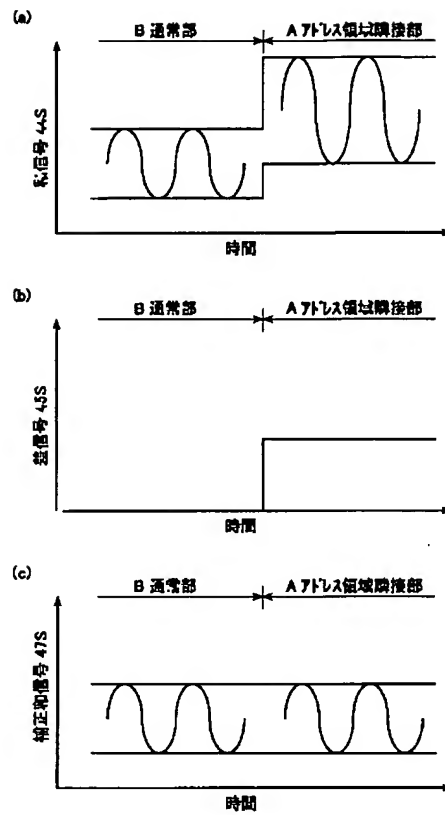
【図14】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>G 1 1 B 7/24  
20/12

識別記号

5 6 5

F I

G 1 1 B 7/24  
20/12

5 6 5 F

(参考)

(72)発明者 鳴海 建治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5D029 WA02 WA11 WA31 WD10 WD11

5D044 CC04 CC06 DE03 DE38 DE46  
FG055D090 AA01 BB05 BB12 CC01 CC04  
CC14 CC16 DD03 EE11 EE18  
FF15 FF41 GG02 GG03 GG10  
GG22 GG27 HH01 LL085D118 AA13 AA14 BA01 BB08 BC08  
BC09 BC12 BC13 BD02 CA13  
CD03 CD04 CD07 CD08